





2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### タイヤ情報通信装置

#### 技術分野

[0001] 本発明は、タイヤ情報通信装置に関するもので、特に、車両の車輪側の送信部が  
出力する信号を非接触で車体側に配設した受信部で受信し、安定して精度良く信号  
を受信できるタイヤ情報通信装置に関するものである。

#### 背景技術

[0002] 一般に、自動車のタイヤ情報通信装置のような微弱電波を用いた通信システムに  
おいては、良好な受信感度を低コストで維持するために、受信アンテナ及び無線信  
号の復調回路の取付け位置、取付け方法を工夫している。

特許文献1には、タイヤ情報通信装置において、受信アンテナ及び無線信号の復  
調回路と車輪速センサとを一体構造とすることで、良好な受信感度を低コストで実現  
する発明が記載されている。

[0003] 即ち、特許文献1によれば、車輪速センサは、タイヤの回転中心付近に設置され、  
受信アンテナを車輪速センサと一体構造とすれば、タイヤの回転により発信部が回  
転した場合でも、発信部との距離をほぼ一定に保つことで、安定した受信感度を得る  
ことができるものである。

[0004] また、従来、車体側に設けられていた無線信号の復調回路を、車輪速センサのハ  
ウジング内に設けることで、復調回路と受信アンテナとを接続していた同軸ケーブル  
を廃止することができ、その分コストを削減することができる。また、受信アンテナ及び  
無線信号復調回路の取付けのための余分な部品が必要なくなり、コスト・組付け工数  
がかかるない装置を提供できる。

特許文献1:特願2003-283537

#### 発明の開示

##### 発明が解決しようとする課題

[0005] 車輪速センサが設置されるタイヤ／ホイールの回転軸付近はブレーキシステムや  
サスペンションシステム、更に、それらシステムを制御するセンサ類やアクチュエータ

等の配線、ブレーキホース等、多くの部品が存在するため、干渉の問題から、設置される車輪速センサはサイズを小さくする必要が使用する。

[0006] しかしながら、文献1の発明は受信アンテナ及び復調回路が車輪速センサのハウジングに内蔵される構造であるため、これらを内蔵しない従来の車輪速センサに比べハウジングサイズが大きくなってしまい、周囲部品との機械的配置に干渉が生ずるというデメリットがある。

また、車輪速センサが設置される部位の周囲には、サスペンションアームやブレーキキャリパ等の金属の構造物が多く存在し、無線通信には吸収、反射等による電波障害により、車輪速センサのハウジングに受信アンテナを内蔵する構造の場合、アンテナに到来する電波の減衰が大きくなり、必要な受信感度が得られない場合がある。これに対応して、アンテナを高感度なものにすることで到達する電波の減衰が大きい場合でも、必要な受信感度を得ることが可能となる。しかし、高感度な受信アンテナを得るには、アンテナを大きくする必要があり、それに伴いハウジングも大きくなり、機械的配置において周囲部品と干渉してしまい、結果、コスト増大の要因になる。

[0007] そこで、本発明は、これらの問題点を解消すべく、周囲の部品との機械的配置に干渉が生ずることなく、かつ、アンテナを長く高感度なものとすることができるタイヤ情報通信装置の提供を課題とするものである。

### 課題を解決するための手段

[0008] 請求項1にかかるタイヤ情報通信装置は、車両のタイヤの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力する送信部と、前記車両の車軸の端部付近またはタイヤハウス内で、前記送信部からのタイヤの状態情報を電磁波で受信する受信部とを具備し、前記受信部のアンテナは、前記タイヤが回転したとき、前記送信部の回転軌跡を外径と共に、前記車軸を中心軸とする円筒空間内に位置し、かつ、前記受信部に接続されたワイヤハーネスと一体化した所定長のワイヤとしたものである。

ここで、上記タイヤ状態情報とは、タイヤ内の圧力や温度等を指し、異常な高圧、低圧、高温からタイヤのパンク状態が検出できる状態時用法である。また、上記送信部は、車両のタイヤの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力するも

のであるが、本発明を実施する場合には、少なくとも、タイヤの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力するもので、必要に応じて、温度、加速度、その電源電圧等を検知するものであればよい。

また、上記送信部の回転軌跡の内径側の位置とは、前記送信部が空転する車輪の軌跡の直径の範囲内にあればよい。

そして、上記受信部に接続されたワイヤハーネスと一体化した所定長のワイヤとは、ワイヤハーネスを構成する1本以上の直線状またはコイル状のワイヤまたはワイヤハーネスの他のワイヤを束ねるコイル状のワイヤ、ワイヤハーネスの他のワイヤを束ねる筒形の編組状のワイヤ等とすることができる。

[0009] 請求項2にかかるタイヤ情報通信装置は、車両のタイヤの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力する送信部と、前記車両の車軸の端部付近で、前記送信部からのタイヤの状態情報を電磁波で受信すると共に、車輪速センサのハウジングに収容または併設される受信部とを具備し、前記受信部のアンテナは、前記タイヤが回転したとき、前記送信部の回転軌跡を外径とすると共に、前記車軸を中心軸とする円筒空間内に位置し、かつ、前記受信部に接続されたワイヤハーネスと一体化した所定長のワイヤとし、前記車輪速センサの出力に前記タイヤの状態情報出力を重畠し、両出力を共通線で出力するものである。

ここで、上記送信部、上記送信部の回転軌跡の内径側の位置、上記受信部に接続されたワイヤハーネスと一体化した所定長のワイヤは、上記請求項1の概念と相違するものではない。

また、上記受信部を収容する車輪速センサのハウジングとは、両者用の専用ハウジングとして構成してもよいし、車輪速センサのハウジングを使用してもよい。

上記車輪速センサの出力に前記タイヤの状態情報出力を重畠し、両出力を共通線で出力するのは、車輪速センサの出力が比較的低い十数KHz以下の周波数であるから、そこに数MHzの周波数を重畠させれば、フィルタのみで簡単に信号分離が可能になるから、両者の信号形態を異にして、重畠するものであればよい。

[0010] 請求項3にかかるタイヤ情報通信装置は、車両のタイヤの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力する送信部と、前記車両の車軸の端部付近で、前

記送信部からのタイヤの状態情報を電磁波で受信すると共に車輪速センサのハウジング内に収容または併設される受信部とを具備し、前記受信部のアンテナは、前記タイヤが回転したとき、前記送信部の回転軌跡を外径とすると共に、前記車軸を中心軸とする円筒空間内に位置し、かつ、前記受信部に接続されたワイヤハーネスと一体化した所定長のワイヤとし、前記車輪速センサの出力と前記タイヤの状態情報出力を変調し、両出力を共通線で出力するものである。

ここで、上記送信部、上記送信部の回転軌跡の内径側の位置、上記受信部に接続されたワイヤハーネスと一体化した所定長のワイヤは、上記請求項1の概念と相違するものではない。

また、上記受信部を収容する車輪速センサのハウジングとは、両者用の専用ハウジングとして構成してもよいし、車輪速センサのハウジングを使用してもよい。

上記車輪速センサの出力のパルス列を搬送波(キャリア)とし、前記タイヤの少なくとも内圧を含む情報を量子化し、PAM、PWM等によって変調をかけることにより、両出力を共通線で出力することができる。

[0011] 請求項4にかかるタイヤ情報通信装置は、請求項1乃至請求項3の何れか1つに記載の前記受信部のアンテナを、前記受信部に接続される側が前記タイヤの回転軸に対して略並行するように配設したものである。

上記受信部のアンテナがタイヤの回転軸に対して並行するように配設とは、タイヤの回転軸に対して並行する方向の成分が積極的に大きくできればよい。

[0012] 請求項5にかかるタイヤ情報通信装置における請求項1乃至請求項4の何れか1つに記載の前記受信部のアンテナは、コイル状に巻回されて所定長に設定したものである。

上記受信部のアンテナは、ワイヤーハーネス内でコイル状に巻回してもよいし、全体のリード線を巻き込むように形成してもよい。

[0013] 請求項6にかかるタイヤ情報通信装置における請求項1乃至請求項4の何れか1つに記載の前記受信部のアンテナは、編組状に編まれて所定長に設定されたものである。

上記編組状に編まれて所定長に設定された受信部のアンテナは、ワイヤーハーネ

ス内に配置してもよいし、全体のリード線を包み込むように形成してもよい。

[0014] 請求項7にかかるタイヤ情報通信装置における請求項5に記載の前記受信部のコイル状のアンテナは、前記ワイヤハーネスを巻き込むように巻かれたものである。上記受信部のコイル状のアンテナは、湾曲自在であればよい。

[0015] 請求項8にかかるタイヤ情報通信装置における請求項6に記載の前記受信部の編組状のアンテナは、前記ワイヤハーネスの全体を包み込むように巻かれたものである。上記受信部の編組状編組状のアンテナは、湾曲自在であればよい。

[0016] 請求項9にかかるタイヤ情報通信装置における請求項1乃至請求項8の何れか1つに記載の前記受信部のアンテナは、受信される前記電磁波の波長 $\lambda$ の1/4倍の長さとしたものである。

[0017] 請求項10にかかるタイヤ情報通信装置における請求項1乃至請求項8の何れか1つに記載の前記受信部のアンテナは、受信される前記電磁波の波長 $\lambda$ の整倍数の長さとしたものである。

[0018] 請求項11にかかるタイヤ情報通信装置における請求項1乃至請求項8の何れか1つに記載の前記受信部のアンテナは、受信される前記電磁波の波長 $\lambda$ の5/8倍の長さとしたものである。

[0019] 請求項12にかかるタイヤ情報通信装置における請求項1乃至請求項11の何れか1つに記載の前記受信部は、圧力センサによって車両のタイヤの空気圧を検出して、その検出信号を電磁波で出力するものである。  
上記電磁波は、例えば、315MHz、433MHz或いは868MHz等の周波数が用いられるが、本発明を実施する場合には、上記周波数帯に限定されるものではなく、車両用に認められる周波数帯であればよい。

### 発明の効果

[0020] 請求項1にかかるタイヤ情報通信装置は、送信部は車両のタイヤの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力し、前記車両の車軸の端部付近で、受信部は前記送信部からのタイヤの状態情報を電磁波で受信する。このとき、前記受信部のアンテナは、前記タイヤが回転したとき、前記送信部の回転軌跡を外径と共に、前記車軸を中心軸とする円筒空間内に位置するから、電磁波の到達距離の

変化を少なくし、安定した受信感度状態を維持しやすくする。そして、前記受信部に接続されたワイヤハーネス内に一体化した所定長のワイヤをアンテナとしたものであるから、受信部のアンテナを使用電磁波の波長の $\lambda/4$ 、その整数倍の長さ、 $5\lambda/8$ 等受信に有利な長さに調整することが容易になる。

また、電磁波で送受信する距離が短く、電界強度の高い位置で受信できるので、雑音が入る確率を低くすることができ、S/N比の高くなる条件で使用できる。そして、ワイヤハーネス内の所定長のワイヤをアンテナとするものであるから、受信部のハウジングをコンパクトに構成することができ、周囲部品の設置において、機械的干渉を防止できる。

[0021] 請求項2にかかるタイヤ情報通信装置は、送信部は車両のタイヤの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力し、前記車両の車軸の端部付近で、車輪速センサのハウジング内に収容した受信部は前記送信部からのタイヤの状態情報を電磁波で受信する。

このとき、前記受信部のアンテナは、前記タイヤが回転したとき、前記送信部の回転軌跡を外径とともに、前記車軸を中心軸とする円筒空間内に位置させることにより、電磁波の到達距離の変化を少なくし、安定した受信感度状態を維持しやすくする。即ち、電磁波で送受信する距離が短く、かつ、その変動が少なく電界強度の高く安定した位置で受信ができるので、雑音が入る確立を低くすることができ、S/N比の高くなる条件で使用できる。そして、前記受信部に接続されたワイヤハーネス内に一体化した所定長のワイヤをアンテナとしたものであるから、受信部のアンテナが使用電磁波の波長 $\lambda$ の $\lambda/4$ と、その整数倍の長さ、または $5\lambda/8$ にすることができる。また、ワイヤハーネス内の所定長のワイヤをアンテナとするものであるから、受信部を内蔵する車輪速センサのハウジングを大型化することなく構成でき、周囲部品の設置においても、機械的干渉を防止できる。そして、前記車輪速センサの出力に前記タイヤの状態情報出力を重畠し、両出力を共通線で出力するものであるから、従来の復調回路と受信アンテナとを接続していた同軸ケーブルを廃止することができ、その分コストを削減することができ、かつ、前記車輪速センサの従来からの配線が使用でき、コストを廉価にできる。

[0022] 請求項3にかかるタイヤ情報通信装置は、送信部は車両のタイヤの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力し、前記車両の車軸の端部付近で、車輪速センサのハウジング内に収容した受信部は前記送信部からのタイヤの状態情報を電磁波で受信する。

このとき、前記受信部のアンテナは、前記タイヤが回転したとき、前記送信部の回転軌跡を外径と共に、前記車軸を中心軸とする円筒空間内に位置させることにより、電磁波の到達距離の変化を少なくし、安定した受信感度状態を維持しやすくする。即ち、電磁波で送受信する距離が短く、電界強度の高い位置で受信できるので、雑音が入る確立を低くすることができ、S/N比の高くなる条件で使用できる。そして、前記受信部に接続されたワイヤハーネス内に一体化した所定長のワイヤをアンテナとしたものであるから、

受信部のアンテナが使用電磁波の波長 $\lambda$ の $\lambda/4$ と、その整数倍の長さ、または $5/8\lambda$ にすることが容易になる。また、ワイヤハーネス内の所定長のワイヤをアンテナとするものであるから、受信部を内蔵する車輪速センサのハウジングを大型化することなく構成でき、周囲部品の設置においても、機械的干渉を防止できる。そして、前記車輪速センサの出力に前記タイヤの状態情報出力を変調かけて乗せ、両出力を共通線で出力するものであるから、前記車輪速センサの従来からの配線が使用でき、コストを廉価にできる。

[0023] 請求項4にかかるタイヤ情報通信装置は、請求項1乃至請求項3の何れか1つに記載の受信部のアンテナを、前記受信部に接続される側が前記タイヤの回転軸に対して並行するように配設したものであるから、請求項1乃至請求項4の何れか1つに記載の効果に加えて、アンテナの偏波面及び指向性が発信部の回転に対しても、略均一に保たれるから、高い受信感度を安定して得ることができる。

[0024] 請求項5にかかるタイヤ情報通信装置は、請求項1乃至請求項4の何れか1つに記載の受信部のアンテナを、コイル状に巻回されて所定長に設定したものであるから、請求項1乃至請求項4の何れか1つに記載の効果に加えて、任意の比較的長いアンテナ長を得ることができる。

[0025] 請求項6にかかるタイヤ情報通信装置は、請求項1乃至請求項4の何れか1つに記

載の受信部のアンテナを、編組状に編まれて所定長に設定されたものであるから、請求項1乃至請求項4の何れか1つに記載の効果に加えて、任意の比較的長いアンテナ長を得ることができる。

- [0026] 請求項7にかかるタイヤ情報通信装置は、請求項5に記載の受信部のアンテナを、前記ワイヤハーネスを巻き込むように巻いたものであるから、請求項5に記載の効果に加えて、受信アンテナが受ける電磁波の周波数が低くても、他のワイヤにノイズを誘導することができない。
- [0027] 請求項8にかかるタイヤ情報通信装置は、請求項6に記載の受信部の編組状のアンテナを、前記ワイヤハーネスの全体を包み込むように巻かれたものであるから、請求項6に記載の効果に加えて、任意のアンテナ長を得ることができ、かつ、受信アンテナが受ける電磁波の周波数が低くても、或いは高周波が重畠されていても、他のワイヤにノイズを誘導することができない。
- [0028] 請求項9にかかるタイヤ情報通信装置は、請求項1乃至請求項8の何れか1つに記載の前記アンテナを、受信される前記電磁波の波長 $\lambda$ の $1/4$ 倍の長さとしたものであるから、請求項1乃至請求項8の何れか1つに記載の効果に加えて、受信に有利な長さに調整することが容易になる。
- [0029] 請求項10にかかるタイヤ情報通信装置は、請求項1乃至請求項8の何れか1つに記載の前記アンテナを、受信される前記電磁波の波長 $\lambda$ の整倍数の長さとしたものであるから、請求項1乃至請求項8の何れか1つに記載の効果に加えて、受信に有利な長さに調整することが容易になる。
- [0030] 請求項11にかかるタイヤ情報通信装置は、請求項1乃至請求項8の何れか1つに記載の前記アンテナを、受信される前記電磁波の波長 $\lambda$ の $5/8$ 倍の長さとしたものであるから、請求項1乃至請求項8の何れか1つに記載の効果に加えて、受信に有利な長さに調整することが容易になる。
- [0031] 請求項12にかかるタイヤ情報通信装置は、請求項1乃至請求項11の何れか1つに記載の前記送信部を、圧力センサによって車両のタイヤの空気圧を検出して、その検出信号を電磁波で出力するものであるから、請求項1乃至請求項11の何れか1つに記載の効果に加えて、受信部の受信アンテナは、タイヤが回転したとき、送信部

の回転軌跡の内径側に位置させることにより、電磁波の到達距離の変化を少なくし、安定した受信感度状態を維持しやすくすることができる。

### 図面の簡単な説明

[0032] [図1]図1は本発明の実施の形態1のタイヤ情報通信装置の概要を示すブロック図である。

[図2]図2は本発明の実施の形態1のタイヤ情報通信装置の概要を示す全体構成図である。

[図3]図3は本発明の実施の形態1のタイヤ情報通信装置の車両への取付け状態を示す概略斜視図である。

[図4]図4は本発明の実施の形態1のタイヤ情報通信装置の構成を示す概略断面図である。

[図5]図5は本発明の実施の形態1のタイヤ情報通信装置の車両の従動輪への取付け状態を示す断面図である。

[図6]図6は本発明の実施の形態2のタイヤ情報通信装置の概要を示す全体構成図である。

[図7]図7は本発明の実施の形態3のタイヤ情報通信装置の概要を示す全体構成図である。

[図8]図8は本発明の実施の形態5のタイヤ情報通信装置の構成を示す概略断面図である。

[図9]図9は本発明の実施の形態5のタイヤ情報通信装置の概要を示す全体構成図である。

[図10]図10は本発明の実施の形態6のタイヤ情報通信装置の概要を示す全体構成図である。

### 符号の説明

[0033] AD 加算回路

CN コネクタ

DC 復調回路

DU 検知部

DS ドライブシャフト

MC、MO 変調回路

RA 受信アンテナ

RU 受信部

SS 車輪速センサ

T タイヤ

TA 送信アンテナ

TU 送信部

WH ワイヤハーネス

発明を実施するための最良の形態

[0034] 次に、本発明の実施の形態について、図を用いて説明する。

[0035] (実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1のタイヤ情報通信装置の概要を示すブロック図、図2は本発明の実施の形態1のタイヤ情報通信装置の概要を示す全体構成図である。また、図3は本発明の実施の形態1のタイヤ情報通信装置の車両への取付け状態を示す概略斜視図、図4は本発明の実施の形態1のタイヤ情報通信装置の構成を示す概略断面図である。図5は本発明の実施の形態1のタイヤ情報通信装置の車両の從動輪への取付け状態を示す断面図である。

[0036] 図において、本実施の形態1のタイヤ情報通信装置は、車両の前後輪のディスクホイールDWに設置された送信部TUと、車両本体側に設置される受信部RUから構成される。送信部TUは、圧力を検知する機能と共に、必要に応じて、温度、加速度、その電源電圧を検知する機能が付加された検知部DUと、それら検知部DUからの情報を受信部RUに送信するために、当該信号を変調する変調回路MO及び送信アンテナTAで構成されている。この送信部TUは、仕様によっては、図4に示すディスクホイールDWに取付けられる場合、タイヤT側に取り付けられる場合等があり、それは公知であるが、何れも回転部分に取付けられることになる。

[0037] 受信部RUは、送信部TUから送られる電磁波の信号を受信するための受信アンテナRA、受信された信号を復調する復調回路DCで構成され、復調回路DCの出力は

直接または波形整形して車両制御装置VCUにワイヤハーネスWHを介して接続される。

また、車輪の回転数を検知する車輪速センサSSは直接または波形整形して、信号を車両制御装置VCUに出力する構成をとっている。

[0038] 受信アンテナRAは、図2に示すように、ワイヤハーネスWHに送信部TUから送信される電磁波の波長 $\lambda$ の $\lambda/4$ の長さ、または、その整数倍の長さ、または $5/8\lambda$ としたワイヤ(リード線)によって形成されている。

[0039] 即ち、ワイヤハーネスWHには、送信部TUから送られてきた信号を復調した復調回路DCの出力、車輪の回転数を検知する車輪速センサSSの出力のワイヤ及び使用電磁波の波長 $\lambda$ の $\lambda/4$ の長さ、またはその整数倍の長さ、または $5/8\lambda$ としたワイヤからなる受信アンテナRA及びそれらのワイヤの端部に接続されると共に、受信部RUに電気的機械的に接続されるコネクタCNで構成されている。なお、本実施の形態では、コネクタCNを用いて接続しているが、特に、これに限定する意図はなく、溶接、かしめ等で直接接続される構成であっても問題ない。

[0040] 送信部TUの送信アンテナTAからは、所定間隔毎にタイヤTの空気圧や温度情報等が受信部RUに送られる。このとき、送信部TUでは、検知部DUで検知された情報を送信するために変調回路MOで変調をかける。送信アンテナTAから送信される情報は、車両用に割り当てられた周波数である、例えば、315MHz、433MHz或いは868MHz等の周波数が用いられる。なお、このタイヤ情報通信装置に使用する周波数は、上記周波数帯に限定されるものではなく、車両用に認められる周波数帯であればよい。

[0041] また、送信部TUと受信部RUとで行なう通信周期は、車両の停止時、走行時及びタイヤの異常時で異なり、車両停止時には、例えば、数時間に1回でもよいが、異常時においては、例えば、1秒以内の送信周期となるように制御される。この制御内容については、個々の車両システムで個別に設定されるものであるので、本発明は、これらの内容に限定されるものではない。また、通信方式については、受信部RUから送信を送信部TUに要求する方法や、定期的に送信部TUから受信部RUに信号を送信する方法等が採用できる。

[0042] 通信情報は受信部RUの受信アンテナRAで受信された後、復調回路DCで復調されて、通常、数10KHz程度の低周波信号として扱われ、それが、車両制御装置VCUに出力される。

[0043] 図3に示すように、受信部RUは、タイヤTが回転したとき、送信部TUの回転軌跡の内径側、積極的には、ブレーキディスクBDの径に対して内径側、即ち、ブレーキディスクBDの側面に位置するように、図示しないサスペンションに支持される車体側のナックルアームKAに配設される。好ましくは、受信部RUに接続される側がタイヤTの回転軸に対して並行するように配設すると、アンテナの偏波面及び指向性が発信部TUの回転に対しても、略均一に保たれるから、高い受信感度を安定して得ることができる。

[0044] ディスクホイールDWには、タイヤTの空気圧を検知する圧力センサ、必要に応じて、タイヤT内の温度センサ、タイヤが回転しているかどうかを検知するための圧力センサ或いは加速度センサを内蔵した検知部DUを具備する送信部TUが設置される。車軸としてのドライブシャフトDSと内ハブIHとは連結されており、更に、ブレーキディスクBDは、内ハブIHと一体で回転するように固定されている。ディスクホイールDWは、この内ハブIHとボルトBで締結されて一体となって回転するようになっている。内ハブIHと外ハブOHとの間には、複数のハブベアリングHBが配設されている。外ハブOHは、車両本体の図示しないサスペンションアームと連結されるナックルアームKAと一体で固定されている。そして、上記ハブベアリングHBによって、内ハブIHの回転力が外ハブOHには働かないような構造になっている。

[0045] ナックルアームKAには、受信部RUが取付けられている。この受信部RUは、送信部TUからタイヤT内の空気圧や温度情報等を受信するための、受信アンテナRA、受信した信号を復調する復調回路DC、車輪速を検出する車輪速センサSSが一体で樹脂形成されている。この車輪速センサSSには、主に、ホール素子を用いたタイプのセンサが用いられる。

[0046] 車輪速センサSSは、内ハブIHに配置されるロータRが、ディスクホイールDWと一緒に回転する際に変化する磁界を検出することで、ディスクホイールDWの回転数を検出している。受信部RUの車輪速センサSSはコネクタで接続することで一体構造と

してもいい。車輪速センサSSを受信部RUで一体構造とすることで、取付けのための余分な部品が必要なくなり、その分コスト、組付け工数がかからない装置になる。

通常、受信部RUは、車両の各輪に取付けられるが、上記車輪速センサSSが別体で車両に取付けられる場合には、前輪のみまたは後輪のみでもよい。

[0047] 図5はタイヤ情報検知装置WISの送信部TUが取付けられるディスクホイールDWが、ドライブシャフトでない場合、即ち、従動輪であるときの事例を示すものである。この事例の図5においては、図4に示すドライブシャフトがなくなるので、受信部RUをタイヤTの略回転中心付近に配置することが可能となる。

このような構造とすることで、受信アンテナRAはタイヤTの回転中心付近に設置され、タイヤTの回転により送信部TUが回転した場合でも、受信部RUとの距離を一定に保つことができ、安定した受信感度を得ることができる。また、受信アンテナRAをタイヤTの回転軸に対し平行になるように取付ければ、アンテナの偏波面、指向性が発信部TUの回転に対し一定に保たれるため、更に良い受信感度を安定して得ることができる。

[0048] このように、車両のタイヤTの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力する送信部TUと、車両のドライブシャフトDSの端部付近で、送信部TUからのタイヤTの少なくとも状態情報、必要に応じて、温度、加速度、その電源電圧を検知する機能が付加された情報を電磁波で受信する受信部RUとを具備し、受信部RUの受信アンテナRAは、タイヤTが回転したとき、送信部TUの回転軌跡の内径側に位置し、かつ、受信部RUに接続されたワイヤハーネスWH内に一体化した所定長のリード線等のワイヤとしたものである。

[0049] したがって、送信部TUは車両のタイヤTUの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力し、車両のドライブシャフトDSの端部付近で、受信部RUは送信部TUからのタイヤTの状態情報を電磁波で受信する。このとき、受信部RUの受信アンテナRAは、タイヤTが回転したとき、常に、送信部TUの回転軌跡の内径側に位置させることにより、電磁波の到達距離を短くし、かつ、その変化を少なくし、安定した受信感度状態を維持しやすくなる。即ち、電磁波で送受信する距離が短く、電界強度の高い位置で受信できるので、雑音が入る確立を低くすることができ、S/N比

の高くなる条件で使用できる。そして、受信部RUに接続されたワイヤハーネスWH内に一体化した所定長のリード線等のワイヤを、受信アンテナRAとしたものであるから、受信アンテナRAが使用電磁波の波長 $\lambda$ の $\lambda/4$ と、その整数倍の長さ、または $5/\lambda$ にすることが容易になり、受信感度を良好にことができる。また、ワイヤハーネスWH内の所定長のリード線等のワイヤを受信アンテナRAとするものであるから、受信部RUのハウジングをコンパクトに構成することができ、周囲部品の設置において、機械的干渉を防止できる。

[0050] (実施の形態2～4)

図1乃至図5で説明した本発明の実施の形態1のタイヤ情報通信装置は、受信部RUの受信アンテナRAが受信部RUに接続されたワイヤハーネスWH内に一体化した所定長の湾曲自在な直線状のリード線等のワイヤとしたものであるが、本発明を実施する場合には、図6は本発明の実施の形態2のタイヤ情報通信装置の概要を示す全体構成図、図7は本発明の実施の形態3のタイヤ情報通信装置の概要を示す全体構成図である。

なお、本実施の形態において、実施の形態1と同一記号または同一符号は、上記実施の形態1と同一または相当する構成部分を示すものであり、ここでは、上記実施の形態1との相違点のみ説明する。

[0051] 図6は、受信部RUの受信アンテナRAが、受信部RUに接続されたワイヤハーネスWH内に一体化した所定長の湾曲自在なコイル状のリード線等のワイヤとしたものである。したがって、受信部RUに接続されたワイヤハーネスWH内をコイル状に巻回させて所定長に設定したのであるから、任意の比較的長い受信アンテナRAのアンテナ長を得ることができる。

[0052] 図7は、受信部RUの受信アンテナRAが、受信部RUに接続されたワイヤハーネスWHのリード線を全体のリード線を巻き込むように所定長の湾曲自在なコイル状のリード線等のワイヤとしたものである。

したがって、受信部RUに接続されたワイヤハーネスWHにおいて、コイル状に巻回させて所定長に設定したのであるから、任意の比較的長いアンテナ長を得ることができる。しかも、ワイヤハーネスWHのワイヤの全体を束ねるようにワイヤを巻き込むよ

うにしたものであるから、受信アンテナRAが受ける電磁波の周波数が低くても、他のワイヤにノイズを誘導することがない。

[0053] 図7では、受信部RUの受信アンテナRAが、受信部RUに接続されたワイヤハーネスWHのワイヤ全体を巻き込むように所定長の湾曲自在なコイル状のリード線等のワイヤとしたものであるが、ワイヤハーネスWHのワイヤ全体を包み込む袋形に編んだ編組状のリード(図示せず)からなるワイヤとする実施の形態4を構成することができる。

この場合には、受信部RUに接続されたワイヤハーネスWHにおいて、袋形の編組状のワイヤリードを所定長に設定したものであるから、任意のアンテナ長を得ることができる。しかも、ワイヤハーネスWHのワイヤの全体を編組状のワイヤで包み込むようにワイヤを覆うものであるから、編組状のワイヤからなる受信アンテナRAが受ける電磁波の周波数が低くても、或いは高周波が重畠されていても、他の中に入れられているリード線にノイズを誘導することがない。

[0054] (実施の形態5, 6)

図1乃至図7で説明した本発明の実施の形態1～4のタイヤ情報通信装置は、受信部RUが車輪速センサSSと別に設けたものであるが、本発明を実施する場合には、受信部RUを車輪速センサSSのハウジング内に収容することができる。

図8は本発明の実施の形態5のタイヤ情報通信装置の構成を示す概略断面図、また、図9は本発明の実施の形態5のタイヤ情報通信装置の概要を示す全体構成図である。図10は本発明の実施の形態6のタイヤ情報通信装置の概要を示す全体構成図である。

なお、本実施の形態において、実施の形態1～4と同一記号または同一符号は、上記実施の形態1～4と同一または相当する構成部分を示すものであり、ここでは、上記実施の形態1～4との相違点のみ説明する。

[0055] 図8において、車輪速センサSSのハウジングSHには、受信部RUの復調回路DCが収容されている。復調回路DCには、コネクタCNを介してワイヤハーネスWHが接続されており、ワイヤハーネスWHには実施の形態1乃至実施の形態4の何れか1つの受信アンテナRAが配設される。

また、このように車輪速センサSSのハウジングSHに、受信部RUの復調回路DCが収容されていると、外部に出す信号線も少なくするのが望ましい。そこで、図9に示すように、車輪速センサSSの出力を検出し、受信部RUにて受信した車両のタイヤTの情報をミキサにて搬送波(キャリア)の周波数を数MHzにするか、一旦復調した後、再度数MHzの搬送波を用いて変調した信号を加算回路ADで車輪速センサSSの出力に重畠して車両制御装置VCUに出力する。このようにすることで、ワイヤハーネス本来の車輪速センサSSの信号線としてのワイヤを介して、比較的周波数の低い車輪速センサSSの出力に、比較的周波数の高いタイヤTの状態情報の出力を重畠して、車両制御装置VCUに出力させることができる。

[0056] 特に、比較的周波数の低い車輪速センサSSの矩形波出力と、周波数の高いタイヤTの状態情報は、重畠して出力しても車両制御装置VCU側では、単にフィルタを介すだけで車輪速センサSSとタイヤTの各信号を分離し取り出すことができるから廉価となる。

[0057] また、図10に示すように、車輪速センサSSの出力を搬送波とし、車両のタイヤTの状態情報を検出し、受信部RUの復調回路DCの出力する車両のタイヤTの状態情報の出力を変調回路MCでPAM、PWMのどちらかによって変調かけることができる。

なお、変調回路MCに入力される前に車両のタイヤTの状態情報量は、量子化されたものとする。このようにデジタル処理に適した信号に変調することは、車両制御装置VCU側の装置も廉価となる。

[0058] このように、実施の形態5のタイヤ情報通信装置は、車両のタイヤTの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力する送信部TUと、ドライブシャフトDSの端部付近で、送信部TUからのタイヤTの状態情報を電磁波で受信する車輪速センサSSのハウジング内に収容した受信部RUとを具備し、受信アンテナRAは、タイヤTが回転したとき、送信部TUの回転軌跡の内径側に位置し、かつ、受信部RUに接続されたワイヤハーネスWH内に一体化した所定長のワイヤとし、車輪速センサSの出力にタイヤTの状態情報出力を重畠し、両出力を共通線で出力するものである。

[0059] したがって、送信部TUは車両のタイヤTの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力し、ドライブシャフトDSの端部付近で、車輪速センサSSのハウジング内に収容した受信部RUは送信部TUからのタイヤTの状態情報を電磁波で受信する。このとき、受信部RUの受信アンテナRAは、タイヤTが回転したとき、送信部TUの回転軌跡の内径側に位置させることにより、電磁波の到達距離の変化を少なくし、安定した受信感度状態を維持しやすくする。即ち、電磁波で送受信する距離が短く、電界強度の高い位置で受信できるので、雑音が入る確立を低くすることができ、S/N比の高くなる条件で使用できる。そして、受信部RUに接続されたワイヤハーネスWH内に一体化した所定長のワイヤを受信アンテナRAとしたものであるから、受信部RUの受信アンテナRAが使用電磁波の波長 $\lambda$ の $\lambda/4$ と、その整数倍の長さ、または $5/8\lambda$ にすることが容易になる。

また、ワイヤハーネスWH内の所定長のワイヤを受信アンテナRAとするものであるから、受信部RUを内蔵する車輪速センサSSのハウジングを大型化することなく構成でき、周囲部品の設置においても、機械的干渉を防止できる。そして、車輪速センサSSの出力にタイヤTの状態情報出力を重畠し、両出力を共通線で出力するものであるから、車輪速センサSSの従来からの配線が使用でき、コストを廉価にできる。

[0060] 加えて、実施の形態6のタイヤ情報通信装置は、車両のタイヤTの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力する送信部TUと、ドライブシャフトDSの端部付近で、送信部TUからのタイヤTの状態情報を電磁波で受信する車輪速センサSSのハウジング内に収容した受信部RUとを具備し、受信部RUの受信アンテナRAは、タイヤTが回転したとき、送信部TUの回転軌跡の内径側に位置し、かつ、受信部RUに接続されたワイヤハーネスWH内に一体化した所定長のワイヤとし、車輪速センサSSの出力とタイヤTの状態情報出力を変調し、両出力を共通線で出力するものである。

[0061] したがって、送信部TUは車両のタイヤTの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力し、ドライブシャフトDSの端部付近で、車輪速センサSSのハウジング内に収容した受信部RUは送信部TUからのタイヤTの状態情報を電磁波で受信する。このとき、受信部RUの受信アンテナRAは、タイヤTが回転したとき、送信部

TUの回転軌跡の内径側に位置させることにより、電磁波の到達距離の変化を少なくし、安定した受信感度状態を維持しやすくする。そして、受信部RUに接続されたワイヤハーネスWH内に一体化した所定長の受信アンテナRAをアンテナとしたものであるから、受信部RUの受信アンテナRAが使用電磁波の波長 $\lambda$ の $\lambda/4$ と、その整数倍の長さ、または $5/8\lambda$ にすることが容易になる。また、ワイヤハーネスWH内の所定長のワイヤを受信アンテナRAとするものであるから、受信部RUを内蔵する車輪速センサSSのハウジングを大型化することなく構成でき、周囲部品の設置においても、機械的干渉を防止できる。そして、車輪速センサSSの出力にタイヤTの状態情報出力を変調かけて乗せ、両出力を共通線で出力するものであるから、車輪速センサSSの従来からの配線が使用でき、コストを廉価にできる。

## 請求の範囲

[1] 車両のタイヤの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力する送信部と、

前記車両の車軸の端部付近またはタイヤハウス内で、前記送信部からのタイヤの状態情報を電磁波で受信する受信部とを具備し、

前記受信部のアンテナは、前記タイヤが回転したとき、前記送信部の回転軌跡を外径とすると共に、前記車軸を中心軸とする円筒空間内に位置し、かつ、前記受信部に接続されたワイヤハーネスと一体化した所定長のワイヤとしたことを特徴とするタイヤ情報通信装置。

[2] 車両のタイヤの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力する送信部と、

前記車両の車軸の端部付近で、前記送信部からのタイヤの状態情報を電磁波で受信すると共に、車輪速センサのハウジングに収容または併設される受信部とを具備し、

前記受信部のアンテナは、前記タイヤが回転したとき、前記送信部の回転軌跡を外径とすると共に、前記車軸を中心軸とする円筒空間内に位置し、かつ、前記受信部に接続されたワイヤハーネスと一体化した所定長のワイヤとし、前記車輪速センサの出力に前記タイヤの状態情報出力を重畠し、両出力を共通線で出力することを特徴とするタイヤ情報通信装置。

[3] 車両のタイヤの状態情報を検出し、その検出信号を外部に電磁波で出力する送信部と、

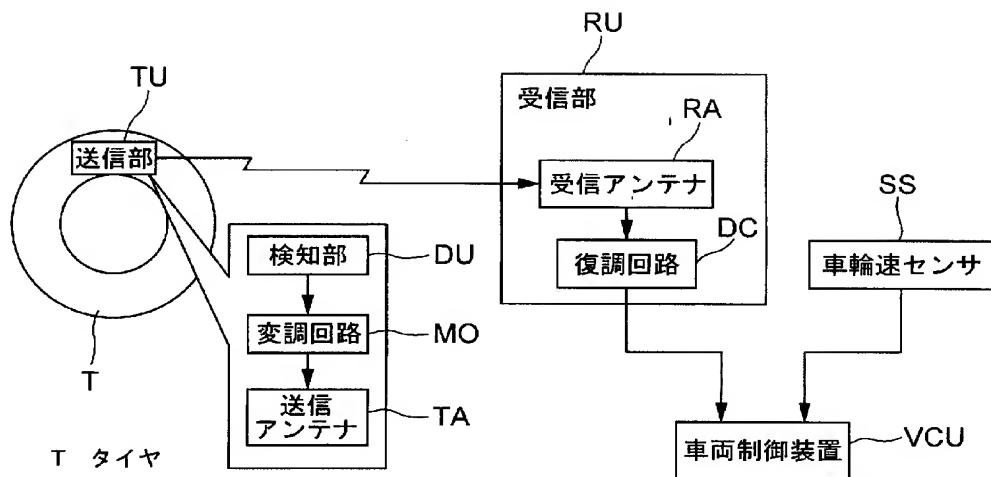
前記車両の車軸の端部付近で、前記送信部からのタイヤの状態情報を電磁波で受信すると共に車輪速センサのハウジング内に収容または併設される受信部とを具備し、

前記受信部のアンテナは、前記タイヤが回転したとき、前記送信部の回転軌跡を外径とすると共に、前記車軸を中心軸とする円筒空間内に位置し、かつ、前記受信部に接続されたワイヤハーネスと一体化した所定長のワイヤとし、前記車輪速センサの出力と前記タイヤの状態情報出力を変調し、両出力を共通線で出力することを特徴

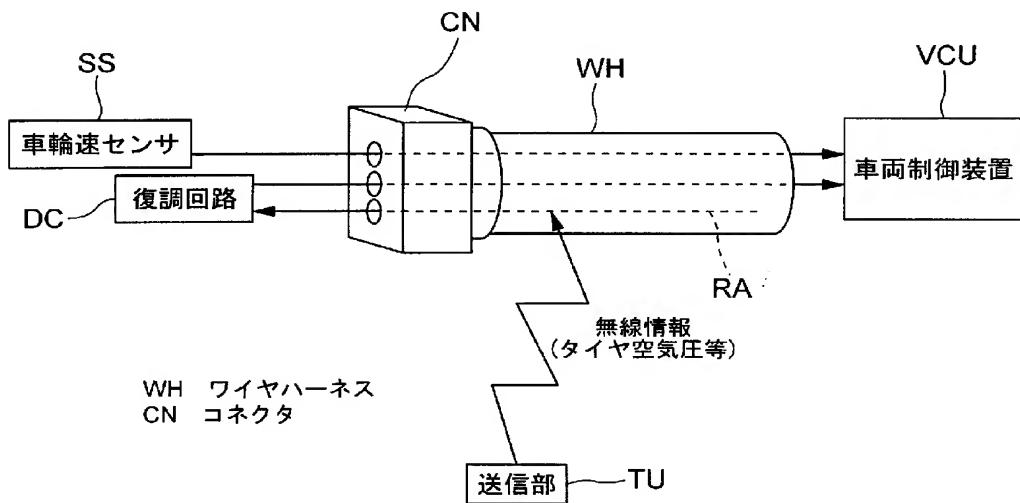
とするタイヤ情報通信装置。

- [4] 前記受信部のアンテナは、前記受信部に接続される側が前記タイヤの回転軸に対して略並行するように配設したことを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか1つに記載のタイヤ情報通信装置。
- [5] 前記受信部のアンテナは、コイル状に巻回されて所定長に設定されたことを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか1つに記載のタイヤ情報通信装置。
- [6] 前記受信部のアンテナは、編組状に編まれて所定長に設定されたことを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか1つに記載のタイヤ情報通信装置。
- [7] 前記コイル状のアンテナは、前記ワイヤハーネスを巻き込むように巻かれたことを特徴とする請求項5に記載のタイヤ情報通信装置。
- [8] 前記編組状のアンテナは、前記ワイヤハーネスの全体を包み込むように巻かれたことを特徴とする請求項6に記載のタイヤ情報通信装置。
- [9] 前記アンテナは、受信される前記電磁波の波長  $\lambda$  の  $1/4$  倍の長さとしたことを特徴とする請求項1乃至請求項8の何れか1つに記載のタイヤ情報通信装置。
- [10] 前記アンテナは、受信される前記電磁波の波長  $\lambda$  の整倍数の長さとしたことを特徴とする請求項1乃至請求項8の何れか1つに記載のタイヤ情報通信装置。
- [11] 前記アンテナは、受信される前記電磁波の波長  $\lambda$  の  $5/8$  倍の長さとしたことを特徴とする請求項1乃至請求項8の何れか1つに記載のタイヤ情報通信装置。
- [12] 前記送信部は、圧力センサを備えており、車両のタイヤの空気圧を検出して、その検出信号を電磁波で出力することを特徴とする請求項1乃至請求項11の何れか1つに記載のタイヤ情報通信装置。

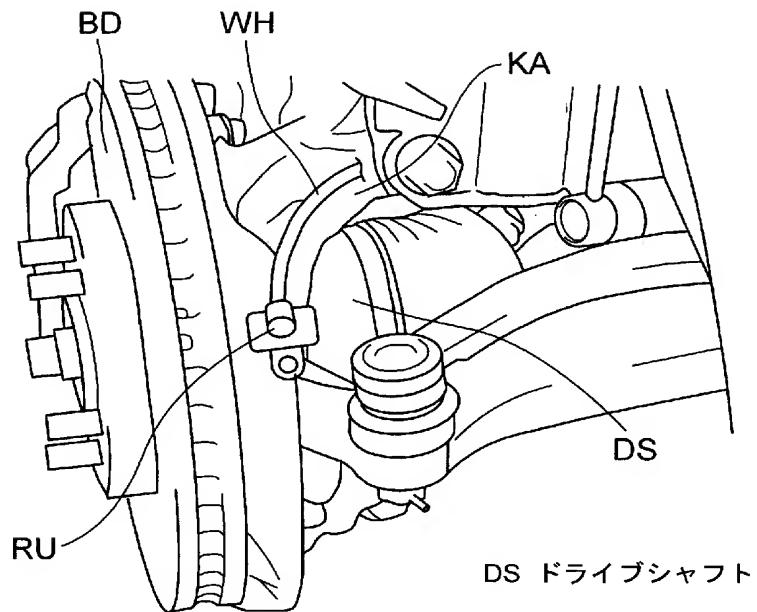
[図1]



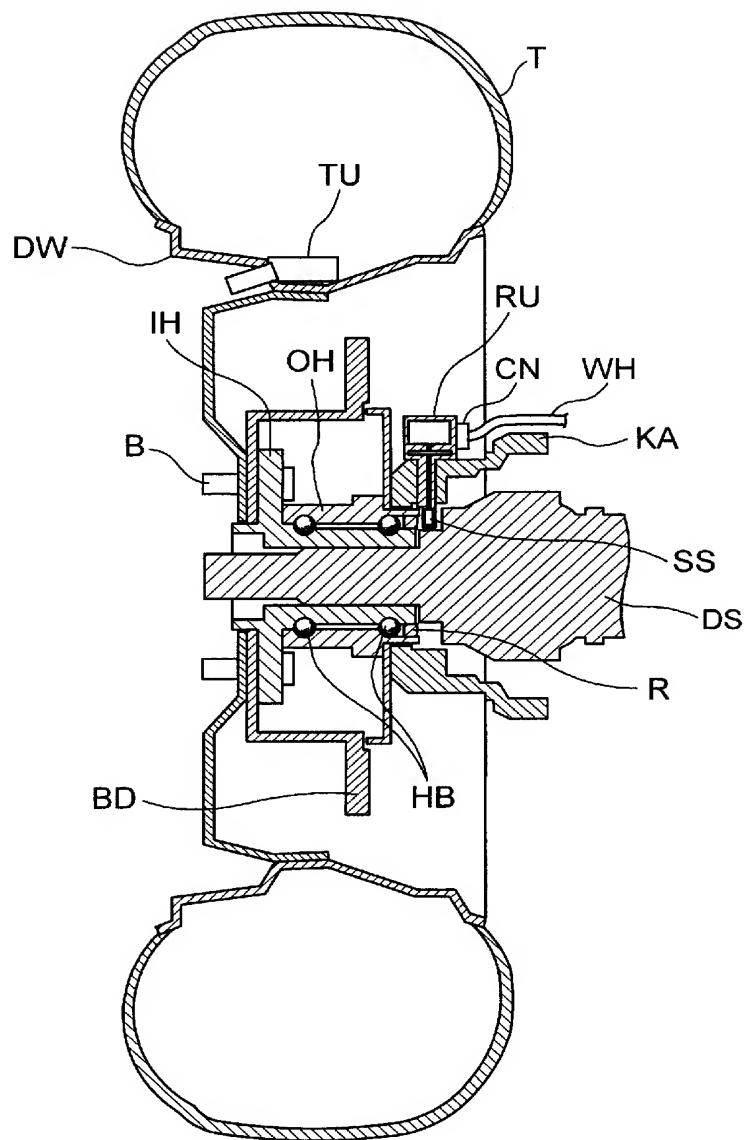
[図2]



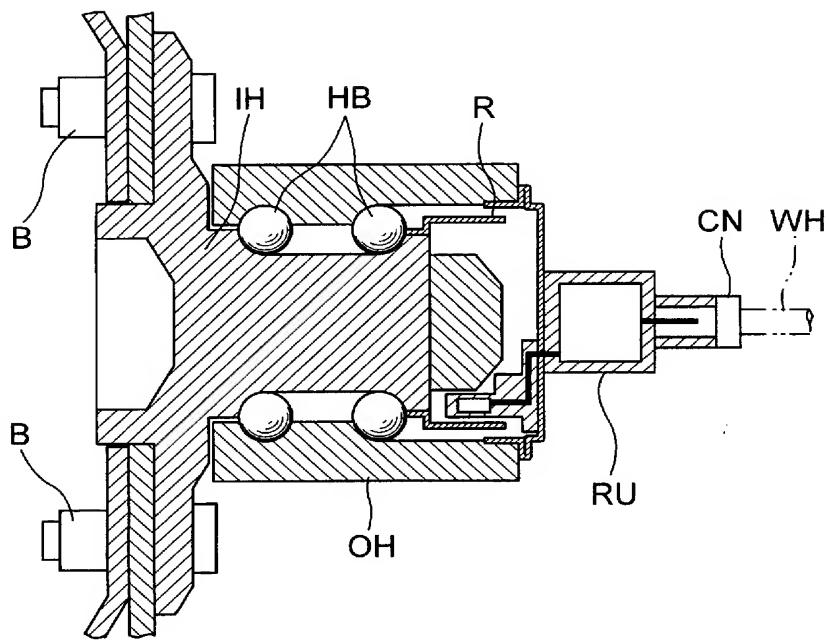
[図3]



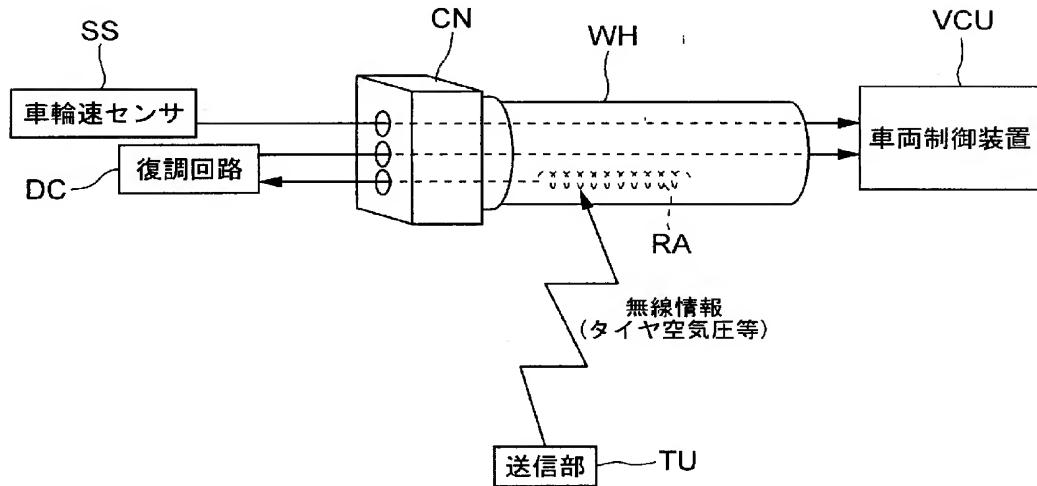
[図4]



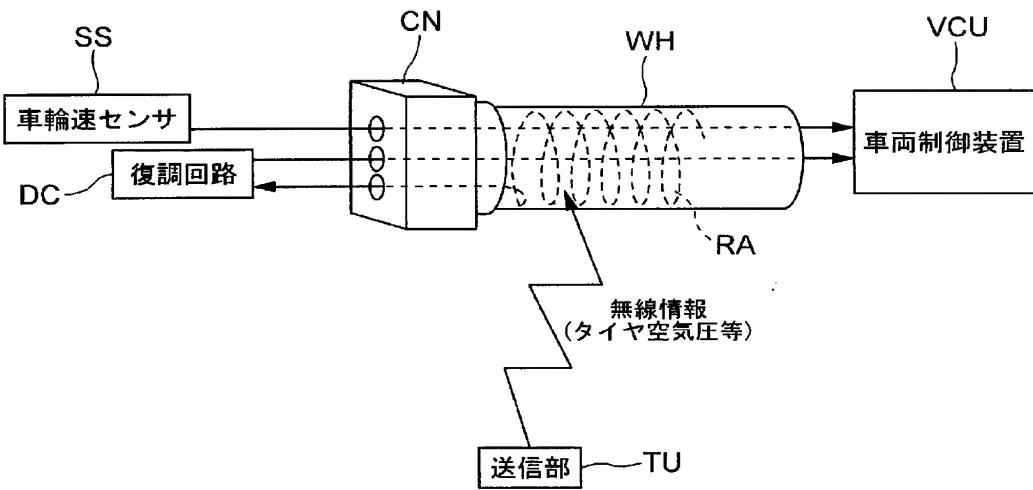
[図5]



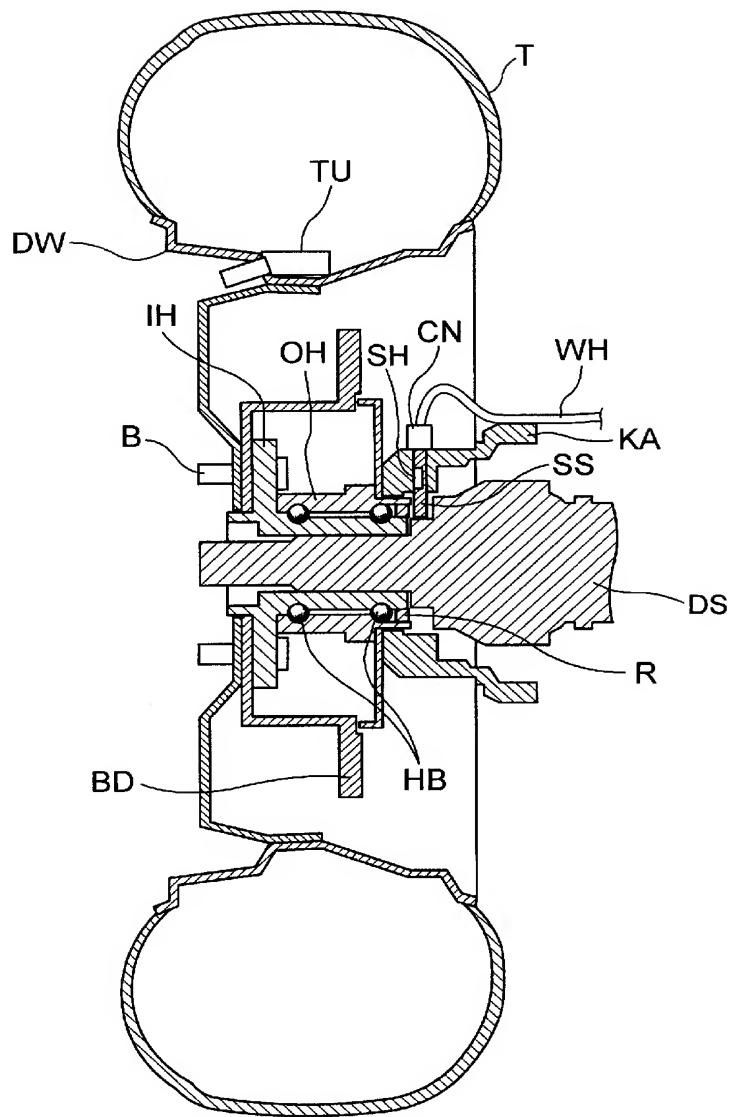
[図6]



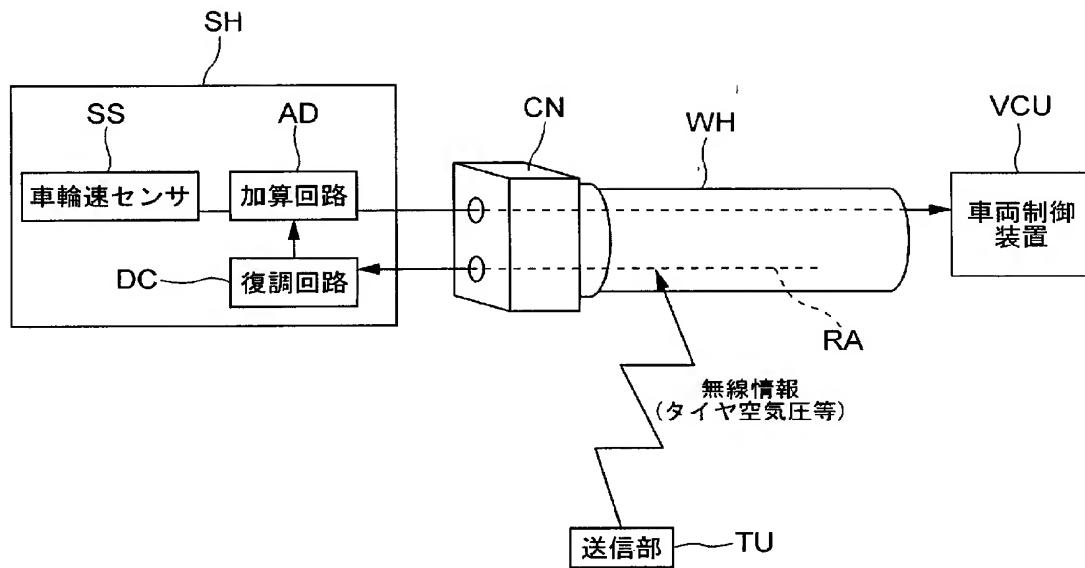
[図7]



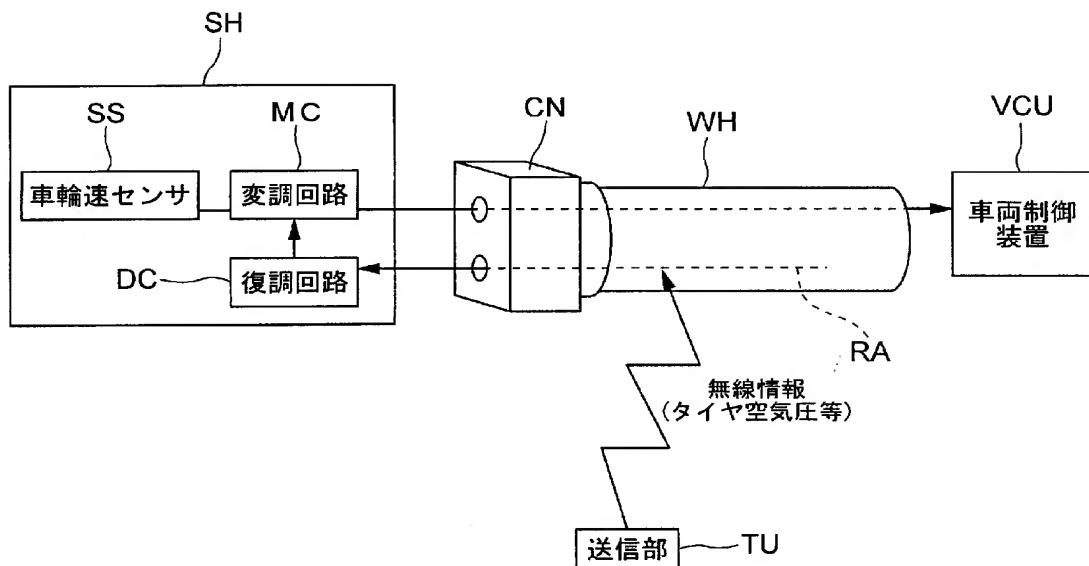
[図8]



[図9]



[図10]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003784

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B60C23/04, G08C17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B60C23/00-23/08, G08C17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 10-309914 A (Toyota Motor Corp.), 24 November, 1998 (24.11.98), Full text; Figs. 1 to 15 (Family: none)	1-3, 12 4-11
Y	JP 10-19710 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 23 January, 1998 (23.01.98), Full text; Figs. 1 to 13 (Family: none)	1-3, 12
A	JP 2003-6779 A (NSK Ltd.), 10 January, 2003 (10.01.03), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-12

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 June, 2005 (10.06.05)

Date of mailing of the international search report

28 June, 2005 (28.06.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003784

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2005-55319 A (Mazda Motor Corp.), 03 March, 2005 (03.03.05), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1, 5
P, A	JP 2004-244851 A (Mazda Motor Corp.), 02 September, 2004 (02.09.04), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-12
E, A	JP 2005-138605 A (Honda Motor Co., Ltd.), 02 June, 2005 (02.06.05), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-12

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> B60C23/04, G08C17/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> B60C23/00-23/08, G08C17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 10-309914 A (トヨタ自動車株式会社) 1998.11.24, 全文, 第1-15図 (ファミリーなし)	1-3, 12 4-11
Y	JP 10-19710 A (横浜ゴム株式会社) 1998.01.23, 全文, 第1-13図 (ファミリーなし)	1-3, 12
A	JP 2003-6779 A (日本精工株式会社) 2003.01.10, 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	1-12

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 10.06.2005	国際調査報告の発送日 28.6.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 森林 宏和 電話番号 03-3581-1101 内線 3381 3Q 3025

C (続き) . 関連すると認められる文献		関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
P, X	JP 2005-55319 A (マツダ株式会社) 2005.03.03, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1, 5
P, A	JP 2004-244851 A (マツダ株式会社) 2004.09.0 2, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-12
E, A	JP 2005-138605 A (本田技研工業株式会社) 2005. 06.02, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-12